

# KAJIAN SISTEM DRAINASE KAWASAN PUSAT PERKANTORAN BUKIT PELANGI SANGATTA

Ali Irfan

10.11.1001.7311.274

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

## ABSTRACT

*Flooding problems in the Sangatta city, especially in the central offices of the rainbow hill that occur almost every year in the rainy season of concern that need to be addressed. This thesis to analyze the ability of the existing drainage channel (actual) to accommodate surface runoff and stream flow, condition, shape, construction and the direction of the flow channel in the area of the floodwaters. Boundary problem in terms of this thesis is a hydrological analysis to analyze rainfall plans, rainfall intensity and time of concentration, while the analysis of hydraulics to analyze the ability of existing channels (actual) at a location to be review, namely the central office of Rainbow Hill Sangatta to accommodate runoff and stream discharge.*

*The method used of data collection and analysis. The data used are primary data and secondary data are then analyzed based on the analysis of hydrology and hydraulics analysis and evaluated based on the actual of the discharge channel with discharge plan.*

*To determine rainfall plans to use two types of distributions are widely used in the fields of hydrology, distribution Log Person III and Gumbel distribution, then take of rainfall over the plan period 2, 5, 10, 25 years. Flood discharge plan is calculated using Rational method and Nakayasu Synthetic unit hydrograph method.*

*From the calculation of flood discharge on the actual channel with the largest channel dimensions  $b = 0.65$  m and  $h = 0.70$  m when compared with the discharge plan flood return period of 25 years there are some channels that don't meet so necessary to change the dimensions of the channel becomes  $b = 0.8$  m and  $h = 1$  m.*

**Keywords:** *Drainage channels, actual channel, flood discharge, channel dimensions*

## **Pengantar**

Kabupaten Kutai Timur merupakan Kabupaten baru hasil pemekaran dari Kabupaten Kutai. Kabupaten Kutai Timur terbagi menjadi 18 (delapan belas) kecamatan dan 135 desa, dengan Sangatta sebagai ibu kota kabupaten. Dibangunnya *rainbow hill* atau Bukit Pelangi yang diresmikan pada tahun 2003 sebagai pusat pemerintahan dan perkantoran telah menjadi monumen keberhasilan pembangunan Kabupaten Kutai Timur.

Bukit Pelangi adalah konsep pembangunan yang sudah direncanakan sedemikian rupa dan sesuai dengan tata ruang pengembangan Sangatta. Tujuannya agar infrastruktur yang dibangun dapat tertata dengan baik sehingga dikemudian hari seluruh jalan dapat terhubung dan mudah dijangkau dari berbagai sudut kota. Kompleks ini menjadi pusat Kota Sangatta. Sebanyak 42 gedung dibangun, selain Kantor Bupati dan Kantor DPRD Kutai Timur, di dalam kompleks Bukit Pelangi ini juga dibangun perkantoran pemerintah lainnya, mulai dari dinas di lingkungan Pemkab Kutim, juga instansi vertikal seperti kepolisian, kejaksaan, angkatan laut, kodim, dan sebagainya.

Permasalahan banjir di Kota Sangatta khususnya pada pusat perkantoran bukit pelangi yang terjadi hampir setiap tahun pada musim hujan menjadi perhatian yang perlu segera diatasi. Banjir yang terjadi di pusat perkantoran bukit pelangi bukan hanya menyebabkan prasarana perkantoran tergenang, tetapi juga merusak fasilitas pelayanan sosial ekonomi masyarakat dan prasarana publik. Kerugian semakin besar jika kegiatan ekonomi dan pemerintahan terganggu. Terjadinya serangkaian banjir dalam waktu relatif pendek dan terulang tiap tahun, menuntut upaya lebih besar mengantisipasinya, sehingga kerugian dapat diminimalkan.

Adanya permasalahan banjir di pusat perkantoran bukit pelangi yang hampir terjadi setiap tahun pada musim penghujan ( bahkan terjadi lebih dari satu kali dalam setahun) disebabkan sarana utilitas tidak bekerja dengan baik, perubahan tata guna lahan, resapan air yang semakin berkurang akibat banyaknya pembangunan gedung-gedung baru, drainase yang mengalami kerusakan dan sedimentasi serta saluran pembuang yang tidak dikelola dengan baik, dengan demikian aksesibilitas aliran air permukaan di pusat perkantoran bukit pelangi sangat rendah.

## **CARA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Lokasi studi yang dipilih adalah pada Kawasan Pusat Perkantoran Bukit Pelangi Sangatta yang *catchment* arenya terbagi menjadi 10 bagian.

Pertama – tama dilakukan pengumpulan data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapat dengan cara peninjauan langsung di lapangan yaitu data yang berhubungan dengan bentuk, kondisi, konstruksi, arah aliran pada saluran dan *catchment area* lokasi yang ditinjau pada Kawasan Pusat Perkantoran Bukit Pelangi Sangatta.

Data sekunder yang sifatnya menunjang dan melengkapi data primer sebgaiian besar diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kutai timur juga dinas-dinas yang berkaitan dengan penelitian, data curah hujan selama 15 tahun.

Langkah berikutnya menganalisis data sekunder dan data primer berdasarkan analisis hidrologi dan analisis hidrolika kemudian mengevaluasi penampang saluran berdasarkan debit saluran *eksisting* dengan debit saluran rencana.

Data yang telah dihimpun kemudian dipindahkan ke dalam tabel kerja untuk memudahkan klasifikasi dan kode data, untuk mempermudah tahapan analisa data.

Analisis data meliputi kegiatan penyajian data ke dalam tabel, grafik dan gambar, kemudian melakukan perhitungan untuk menggambarkan data yang diperoleh. Analisa ini meliputi perhitungan hidrologi, hidrolika, dan dimensi rencana dengan periode kala ulang 2 (Dua), 5 (lima), 10 (Sepuluh) dan 25 (dua Puluh Lima) tahun yang telah ditetapkan untuk masing-masing jenis dan fungsi saluran.

Dalam studi ini dipakai data curah hujan harian kota Sangatta dari stasiun pencatat curah hujan PT. Kaltim Prima Coal mulai tahun 1999 sampai dengan Tahun 2013 (15 tahun) yang disajikan pada tabel

**Tabel 1**  
**Curah Hujan Harian Rata -Rata**  
**tahun 1999 sampai dengan Tahun 2013 (15 tahun)**

| No. | Tahun | Curah Hujan Harian Maksimum (mm) |
|-----|-------|----------------------------------|
| 1   | 1999  | 101,6                            |
| 2   | 2000  | 80                               |
| 3   | 2001  | 97,6                             |
| 4   | 2002  | 80,8                             |
| 5   | 2003  | 98                               |
| 6   | 2004  | 171,6                            |
| 7   | 2005  | 95,5                             |
| 8   | 2006  | 70,6                             |
| 9   | 2007  | 116,8                            |
| 10  | 2008  | 124,4                            |
| 11  | 2009  | 59                               |
| 12  | 2010  | 257                              |
| 13  | 2011  | 67                               |
| 14  | 2012  | 116                              |
| 15  | 2013  | 94                               |

Setelah mendapatkan data curah hujan kemudian, data diolah menggunakan analisa data perhitungan metode Gumbel dan perhitungan metode Log Person III pengolahan dengan menggunakan bantuan program Excel.

Berdasarkan parameter data curah hujan di atas dapat diestimasi distribusi yang cocok dengan curah hujan tertentu. Adapun ketentuan dalam pemilihan distribusi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2**  
**Jenis Sebaran**

| No | Jenis Distribusi | Syarat                                 | Hasil Hitungan                 | Kesimpulan     |
|----|------------------|--|--------------------------------|----------------|
| 1  | Gumbel           | $C_s \leq 1,1396$<br>$C_k \leq 5,4002$ | $C_s = 2,189$<br>$C_k = 8,819$ | Tidak Memenuhi |
| 2  | Log Person III   | $C_s \neq 0$                           | $C_s = 1,089$                  | Memenuhi       |

Dari hasil perhitungan di atas yang memenuhi persyaratan adalah jenis sebaran Log Pearson III

Adapun dalam penelitian ini melakukan pengujian Smirnov Kolmogorov Uji ini ditetapkan untuk menguji simpangan dalam arah horizontal, Dari hasil pengujian di dapat hasil sebagai berikut dalam dilihat pada tabel

**Tabel 3**  
**Uji Smirnov Kolmogorov Metode Log Person Type III**

| M  | Log Xi | Sn     | t       | PX     | $\Delta_{maks}$ |
|----|--------|--------|---------|--------|-----------------|
| 1  | 1,771  | 0,0625 | -1,4466 | 0,0735 | 0,0110          |
| 2  | 1,826  | 0,1250 | -1,1047 | 0,1357 | 0,0107          |
| 3  | 1,849  | 0,1875 | -0,9640 | 0,1685 | 0,0190          |
| 4  | 1,903  | 0,2500 | -0,6280 | 0,2643 | 0,0143          |
| 5  | 1,907  | 0,3125 | -0,6012 | 0,2743 | 0,0382          |
| 6  | 1,973  | 0,3750 | -0,1944 | 0,4247 | 0,0497          |
| 7  | 1,980  | 0,4375 | -0,1519 | 0,4404 | 0,0029          |
| 8  | 1,989  | 0,5000 | -0,0934 | 0,4610 | 0,0390          |
| 9  | 1,991  | 0,5625 | -0,0824 | 0,4681 | 0,0944          |
| 10 | 2,007  | 0,6250 | 0,0146  | 0,4960 | 0,1290          |
| 11 | 2,064  | 0,6875 | 0,3709  | 0,6443 | 0,0432          |
| 12 | 2,067  | 0,7500 | 0,3894  | 0,6517 | 0,0983          |
| 13 | 2,095  | 0,8125 | 0,5588  | 0,7123 | 0,1002          |
| 14 | 2,235  | 0,8750 | 1,4236  | 0,9222 | 0,0472          |
| 15 | 2,410  | 0,9375 | 2,5094  | 0,9940 | 0,0565          |

$$\Delta_{maks} = 0,129$$

Kesimpulan : Nilai  $\Delta_{maks} = 0,129 <$  dari  $\Delta_{tabel} = 0,34$  maka data dapat diterima dan memenuhi syarat.

Selain Smirnov Kolmogorov di lakukan juga pengujian Uji Chi Square / Uji Chi-Kuadrat, Uji ini ditetapkan untuk menguji simpangan dalam arah vertical, data pengujian dapat dilihat pada tabel

**Tabel 4**  
**Uji Chi Square kritis (Chi-kuadrat)**

| No.    | Interval Hujan | EF | OF | $(O_i - E_i)^2$ | $\chi^2$      |
|--------|----------------|----|----|-----------------|---------------|
| 1      | 1,8688         | 2  | 3  | 1               | 0,3333        |
| 2      | 1,9642         | 4  | 3  | 1               | 0,3333        |
| 3      | 2,0449         | 3  | 3  | 0               | 0,0000        |
| 4      | 2,1402         | 4  | 3  | 1               | 0,3333        |
| 5      | > 2,0843       | 2  | 3  | 1               | 0,3333        |
| Jumlah |                |    |    |                 | <b>1,3333</b> |

Karena  $\chi^2 = 1,333$  dan  $\chi^2_{\text{kritis}} = 3,841$ . **maka data dapat diterima dan memenuhi syarat.**

Menentukan hujan rencana untuk kala ulang T, curah hujan rencana dibutuhkan untuk menghitung intensitas curah hujan rancangan yang terjadi dalam kurun waktu 2,5,10 dan 25 thn. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel

**Tabel 5**  
**Rekapitulasi Hasil Perhitungan Hujan Rancangan**

| No.  | Kala Ulang (tahun) | Hujan Rancangan (mm) |
|--|--------------------|----------------------|
| 1  | 2                  | <b>103,796</b>       |
| 2  | 5                  | <b>138,846</b>       |
| 3  | 10                 | <b>152,380</b>       |
| 4  | 25                 | <b>164,054</b>       |
| <b>Uji Smirnov Kolmogorof</b>  |                    |                      |
| Interpresi hasil jika ( $\Delta \text{ max} < \Delta \text{ kritis}$ )<br>data yang digunakan dapat diterima |                    |                      |
| $\Delta$ maksimum  |                    | 0,129                |
| $\Delta$ Kritis  |                    | 0,340                |
| <b>Hasil</b>   |                    | <b>Diterima</b>      |
| <b>Uji Chi Square</b>  |                    |                      |
| Interpresi hasil jika ( $\chi^2 < \chi \text{ Kritis}$ )<br>data yang digunakan dapat diterima               |                    |                      |
| $\chi^2$ 1,333   |                    | 0,400                |
| $\chi$ Kritis  |                    | 3,841                |
| <b>Hasil</b>   |                    | <b>Diterima</b>      |

Luas tangkapan air (*Catchment Area*) adalah daerah pengaliran yang menerima curah hujan selama waktu tertentu (Intensitas Hujan) sehingga menimbulkan debit limpasan yang harus ditampung oleh saluran hingga mengalir ke ujung saluran (*outlet*).

Perhitungan (*Catchment Area*) area dapat dilihat pada tabel

**Tabel 6**

**Panjang Saluran dan Luas Tangkapan Air**

| No | Area | Panjang (m) | Luas (km <sup>2</sup> ) |
|----|------|-------------|-------------------------|
| 1  | A1   | 719         | 0,0409                  |
| 2  | A2   | 875         | 0,0185                  |
| 3  | A3   | 523         | 0,0290                  |
| 4  | A4   | 253         | 0,0198                  |
| 5  | A5   | 213         | 0,0220                  |
| 6  | A6   | 147         | 0,0119                  |
| 7  | A7   | 98          | 0,0067                  |
| 8  | A8   | 180         | 0,0619                  |
| 9  | A9   | 282         | 0,0244                  |
| 10 | A10  | 202         | 0,0483                  |

Waktu Konsentrasi ( $t_c$ ) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh menuju ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir saluran.

Koefisien limpasan/pengaliran ( $C$ ) adalah suatu koefisien yang menunjukkan perbandingan antara besarnya jumlah air yang dialirkan oleh suatu jenis permukaan terhadap jumlah air yang ada.

Selanjutnya adalah menghitung debit banjir rencana dengan menggunakan Metode Rasional dan Metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu maka selanjutnya dilakukan perbandingan seperti pada tabel.

Berdasarkan hasil perhitungan debit dengan dua metode yang berbeda, maka dapat diketahui bahwa terjadi perbedaan hasil perhitungan dari kedua metode tersebut. Berdasarkan pertimbangan efisiensi serta besarnya debit banjir yang terjadi di daerah tersebut, maka antara metode Rasional dan HSS Nakayasu dipakai metode Rasional.

**Tabel 7**  
**Perbandingan Debit Banjir Rencana Metode Rasional dan Hidrograf Satuan Sintetik**  
**Nakayasu**

| Kala<br>Ulang | Debit Banjir Metode Rasiona (m <sup>3</sup> /d)      |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|---------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|               | A1   | A2    | A3    | A4    | A5    | A6    | A7    | A8    | A9    | A10    |
| Q2            | 0,750  | 0,326 | 0,472 | 0,531 | 0,618 | 0,367 | 0,226 | 0,499 | 0,625 | 1,174  |
| Q5            | 1,004  | 0,436 | 0,631 | 0,710 | 0,826 | 0,491 | 0,303 | 0,667 | 0,835 | 1,570  |
| Q10           | 1,108  | 0,479 | 0,693 | 0,780 | 0,907 | 0,539 | 0,332 | 0,732 | 0,919 | 1,724  |
| Q25           | 1,305  | 0,515 | 0,746 | 0,841 | 0,977 | 0,580 | 0,358 | 0,789 | 1,004 | 1,856  |
| Kala<br>Ulang | Debit Banjir Metode HSS Nakayasu (m <sup>3</sup> /d) |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|               | A1   | A2    | A3    | A4    | A5    | A6    | A7    | A8    | A9    | A10    |
| Q2            | 4,446  | 2,122 | 3,647 | 3,387 | 4,204 | 2,917 | 1,933 | 3,316 | 3,713 | 7,648  |
| Q5            | 5,948  | 2,838 | 4,878 | 4,531 | 5,624 | 3,902 | 2,585 | 4,435 | 4,966 | 10,230 |
| Q10           | 6,527  | 3,115 | 5,329 | 4,973 | 6,172 | 4,283 | 2,837 | 4,867 | 5,450 | 11,227 |
| Q25           | 7,028  | 3,353 | 5,764 | 5,353 | 6,645 | 4,611 | 3,055 | 5,240 | 5,868 | 12,088 |

Adapun hasil perhitungan kajian ulang debit banjir rencana ( $Q_r$ ) untuk kala ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun pada Jalan Apt Pranoto dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| b | = Lebar dasar Saluran (m)                 | A | = Luas Penampang ( $m^2$ )                           |
| h | = Tinggi Saluran (m)                      |   | = $b \cdot h$ ( $m^2$ )                              |
| L | = Panjang Penangan (m)                    | P | = Keliling Basah (m)                                 |
| n | = koefesien kekerasan maning              |   | = $b + 2 \cdot h$ (m)                                |
| R | = Jari Jari Hidrolis m                    | S | = Kemiringan Dasar Saluran                           |
|   | = $\frac{A}{P}$                           |   | = Elevasi Tertinggi – Elelvasi terendah dibagi jarak |
| V | = Kecepatan Rata-rata Aliran (m/det)      | Q | = Debit Pengaliran                                   |
|   | = $V = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot S^{0.5}$ |   | = $A \times V$                                       |

**Tabel 8**

**Kapasitas Saluran Aktual Dengan Debit Banjir Rencana 25 Tahun**

| SALURAN | DIMENSI AKTUAL |      |      |            |       |       |       |         |       |                | Debit recana ( $m^3/dt$ ) | Ket.<br>Syarat<br>$Q > \text{Debit Rencana}$ |
|---------|----------------|------|------|------------|-------|-------|-------|---------|-------|----------------|---------------------------|--|
|         | b(m)           | h(m) | L(m) | A( $m^2$ ) | P(m)  | R(m)  | n     | S       | V     | Q ( $m^3/dt$ ) | 25 Tahun                  |  |
| A1      | 0,65           | 0,70 | 719  | 0,455      | 2,050 | 0,222 | 0,014 | 0,06871 | 6,863 | 3,123          | 1,305                     | MEMENUHI                                     |
| A2      | 0,65           | 0,70 | 875  | 0,455      | 2,050 | 0,222 | 0,014 | 0,05989 | 6,408 | 2,916          | 0,515                     | MEMENUHI                                     |
| A3      | 0,60           | 0,70 | 523  | 0,420      | 2,000 | 0,210 | 0,014 | 0,05201 | 5,755 | 2,417          | 0,746                     | MEMENUHI                                     |
| A4      | 0,75           | 0,55 | 253  | 0,413      | 1,850 | 0,223 | 0,014 | 0,04704 | 5,696 | 2,350          | 0,841                     | MEMENUHI                                     |
| A5      | 0,50           | 0,50 | 213  | 0,250      | 1,500 | 0,167 | 0,014 | 0,03380 | 3,977 | 0,994          | 0,977                     | MEMENUHI                                     |
| A6      | 0,40           | 0,50 | 147  | 0,200      | 1,400 | 0,143 | 0,014 | 0,04422 | 4,105 | 0,821          | 0,580                     | MEMENUHI                                     |
| A7      | 0,65           | 0,70 | 98   | 0,455      | 2,050 | 0,222 | 0,014 | 0,00476 | 1,807 | 0,822          | 0,580                     | MEMENUHI                                     |
| A8      | 0,65           | 0,70 | 180  | 0,455      | 2,050 | 0,222 | 0,014 | 0,01722 | 3,436 | 1,564          | 0,358                     | MEMENUHI                                     |
| A9      | 0,60           | 0,70 | 282  | 0,420      | 2,000 | 0,210 | 0,014 | 0,03830 | 4,939 | 2,074          | 1,004                     | MEMENUHI                                     |
| A10     | 0,65           | 0,70 | 202  | 0,455      | 2,050 | 0,222 | 0,014 | 0,01188 | 2,854 | 1,299          | 1,856                     | TIDAK MEMENUHI                               |



Tabel 9

## Kapasaitas Saluran Aktual Dengan Sedimen

| SALURAN | b (m) | h(m) | L(m) | A (m <sup>2</sup> ) | P (m) | R (m) |
|---------|-------|------|------|---------------------|-------|-------|
| A1      | 0,65  | 0,05 | 719  | 0,033               | 0,750 | 0,043 |
| A2      | 0,65  | 0,45 | 875  | 0,293               | 1,550 | 0,189 |
| A3      | 0,60  | 0,50 | 523  | 0,300               | 1,600 | 0,188 |
| A4      | 0,75  | 0,05 | 253  | 0,038               | 0,850 | 0,044 |
| A5      | 0,50  | 0,00 | 213  | 0,000               | 0,500 | 0,000 |
| A6      | 0,40  | 0,00 | 147  | 0,000               | 0,400 | 0,000 |
| A7      | 0,65  | 0,05 | 98   | 0,033               | 0,750 | 0,043 |
| A8      | 0,65  | 0,05 | 180  | 0,033               | 0,750 | 0,043 |
| A9      | 0,60  | 0,05 | 282  | 0,030               | 0,700 | 0,043 |
| A10     | 0,65  | 0,00 | 202  | 0,000               | 0,650 | 0,000 |

Tabel 10

## Kapasaitas Saluran Aktual Dengan Sedimen dan Debita Banjir Rencana 25 Tahun

| SALURAN | A (m <sup>2</sup> ) | P (m) | R (m) | n     | S       | V     | Q (m <sup>3</sup> /dt) | Debit rencana<br>(m <sup>3</sup> /dt) | Ket.<br>Syarat<br>Q > Debit Rencana |
|---------|---------------------|-------|-------|-------|---------|-------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|         |                     |       |       |       |         |       |                        | 25 Tahun                              |                                     |
| A1      | 0,423               | 1,300 | 0,179 | 0,014 | 0,06871 | 5,938 | 2,509                  | 1,305                                 | MEMENUHI                            |
| A2      | 0,163               | 0,300 | 0,034 | 0,014 | 0,05989 | 1,844 | 0,300                  | 0,515                                 | TIDAK MEMENUHI                      |
| A3      | 0,120               | 0,400 | 0,023 | 0,014 | 0,05201 | 1,298 | 0,156                  | 0,746                                 | TIDAK MEMENUHI                      |
| A4      | 0,375               | 1,000 | 0,179 | 0,014 | 0,04704 | 4,918 | 1,844                  | 0,841                                 | MEMENUHI                            |
| A5      | 0,250               | 1,000 | 0,167 | 0,014 | 0,03380 | 3,977 | 0,994                  | 0,977                                 | MEMENUHI                            |
| A6      | 0,200               | 1,000 | 0,143 | 0,014 | 0,04422 | 4,105 | 0,821                  | 0,580                                 | MEMENUHI                            |
| A7      | 0,423               | 1,300 | 0,179 | 0,014 | 0,00476 | 1,563 | 0,660                  | 0,580                                 | MEMENUHI                            |
| A8      | 0,423               | 1,300 | 0,179 | 0,014 | 0,01722 | 2,973 | 1,256                  | 0,358                                 | MEMENUHI                            |
| A9      | 0,390               | 1,300 | 0,167 | 0,014 | 0,03830 | 4,241 | 1,654                  | 1,004                                 | MEMENUHI                            |
| A10     | 0,455               | 1,400 | 0,222 | 0,014 | 0,01188 | 2,854 | 1,299                  | 1,856                                 | TIDAK MEMENUHI                      |

**Tabel 11**  
**Kapasitas Saluran Dengan Debit Banjir Rencana 25 Tahun**

| SALURAN | DIMENSI RENCANA |      |      |                    |       |       |       |         |       |                        | Debit rencana<br>(m <sup>3</sup> /dt) | Ket.<br>Syarat<br>Q > Debit Rencana |
|---------|-----------------|------|------|--------------------|-------|-------|-------|---------|-------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|         | b(m)            | h(m) | L(m) | A(m <sup>2</sup> ) | P(m)  | R(m)  | n     | S       | V     | Q (m <sup>3</sup> /dt) | tahun                                 |                                     |
|         |                 |      |      |                    |       |       |       |         |       |                        | 25                                    |                                     |
| A1      | 0,80            | 1,00 | 719  | 0,800              | 2,800 | 0,286 | 0,017 | 0,06871 | 6,689 | 5,351                  | 1,305                                 | MEMENUHI                            |
| A2      | 0,80            | 1,00 | 875  | 0,800              | 2,800 | 0,286 | 0,017 | 0,05989 | 6,245 | 4,996                  | 0,515                                 | MEMENUHI                            |
| A3      | 0,80            | 1,00 | 523  | 0,800              | 2,800 | 0,286 | 0,017 | 0,05201 | 5,819 | 4,655                  | 0,746                                 | MEMENUHI                            |
| A4      | 0,80            | 1,00 | 253  | 0,800              | 2,800 | 0,286 | 0,017 | 0,04704 | 5,534 | 4,427                  | 0,841                                 | MEMENUHI                            |
| A5      | 0,80            | 1,00 | 213  | 0,800              | 2,800 | 0,286 | 0,017 | 0,03380 | 4,692 | 3,753                  | 0,977                                 | MEMENUHI                            |
| A6      | 0,80            | 1,00 | 147  | 0,800              | 2,800 | 0,286 | 0,017 | 0,04422 | 5,366 | 4,293                  | 0,580                                 | MEMENUHI                            |
| A7      | 0,80            | 1,00 | 98   | 0,800              | 2,800 | 0,286 | 0,017 | 0,00476 | 1,761 | 1,409                  | 0,358                                 | MEMENUHI                            |
| A8      | 0,80            | 1,00 | 180  | 0,800              | 2,800 | 0,286 | 0,017 | 0,01722 | 3,349 | 2,679                  | 0,789                                 | MEMENUHI                            |
| A9      | 0,80            | 1,00 | 282  | 0,800              | 2,800 | 0,286 | 0,017 | 0,03830 | 4,994 | 3,995                  | 1,004                                 | MEMENUHI                            |
| A10     | 0,80            | 1,00 | 202  | 0,800              | 2,800 | 0,286 | 0,017 | 0,01188 | 2,781 | 2,225                  | 1,856                                 | MEMENUHI                            |

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan Kajian Sistem Drainase Kawasan Pusat Perkantoran Bukit Pelangi Sangatta dapat disimpulkan :

1. Debit banjir saluran aktual pada sistem drainase kawasan pusat perkantoran Bukit Pelangi Sangatta adalah :
  - a. Pada saluran Jl. Prof. Dr. Wirdjono Prodjodikoro, SH, yaitu saluran Kanan A1, debit banjir saluran drainase aktual adalah  $3,123 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - b. Pada saluran Jl. Prof. Dr. Wirdjono Prodjodikoro, SH, yaitu saluran Kiri A2, debit banjir saluran drainase aktual adalah  $2,196 \text{ m}^3/\text{detik}$ , pada saluran drainase ini terjadi sedimentasi sehingga debit banjir saluran drainase aktual adalah  $0,300 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - c. Pada saluran Jl. Diknas, yaitu saluran Kanan A3, debit banjir saluran drainase aktual adalah  $2,417 \text{ m}^3/\text{detik}$ , pada saluran drainase ini terjadi sedimentasi sehingga debit banjir saluran drainase aktual adalah  $0,156 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - d. Pada saluran Jl. Pertanian, yaitu saluran Kiri A4, debit banjir saluran drainase aktual adalah  $2,350 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - e. Pada saluran Jl. Pertanian, yaitu saluran Kiri A5, debit banjir saluran drainase aktual adalah  $0,994 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - f. Pada saluran Jl. Pertanian, yaitu saluran Kanan A6, debit banjir saluran drainase aktual adalah  $0,821 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - g. Pada saluran Jl. Prof. Dr. Sudiatmo, yaitu saluran Kiri A7, debit banjir saluran drainase aktual adalah  $0,822 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - h. Pada saluran Jl. Linmas, yaitu saluran Kiri A8, debit banjir saluran drainase aktual adalah  $1,564 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - i. Pada saluran Jl. Diknas, yaitu saluran Kiri A9, debit banjir saluran drainase aktual adalah  $2,074 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - j. Pada saluran Jl. Bapeda, yaitu saluran Kanan A10, debit banjir saluran drainase aktual adalah  $1,299 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
2. Debit banjir rencana (Q) pada sistem drainase kawasan pusat perkantoran Bukit Pelangi Sangatta dengan periode ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun adalah :
  - a. Pada saluran Jalan Prof. Dr. Wirdjono Prodjodikoro, SH, yaitu saluran Kanan A1, debit banjir rencana adalah  $Q_2 = 0,750 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5 = 1,004 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10} = 1,108 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $Q_{25} = 1,305 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

- b. Pada saluran Jalan Prof. Dr. Wirdjono Prodjodikoro, SH, yaitu saluran Kiri A2, debit banjir rencana adalah  $Q_2 = 0,326 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5 = 0,436 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10} = 0,479 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $Q_{25} = 0,515 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - c. Pada saluran Jalan Diknas, yaitu saluran Kanan A3 , debit banjir rencana adalah  $Q_2 = 0,472 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5 = 0,631 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10} = 0,693 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $Q_{25} = 0,746 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - d. Pada saluran Jalan Pertanian, yaitu saluran Kiri A4, debit banjir rencana adalah  $Q_2 = 0,531 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5 = 0,710 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10} = 0,780 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $Q_{25} = 0,841 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - e. Pada saluran Jalan Pertanian, yaitu saluran Kiri A5, debit banjir rencana adalah  $Q_2 = 0,618 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5 = 0,826 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10} = 0,907 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $Q_{25} = 0,977 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - f. Pada saluran Jalan Pertanian, yaitu saluran Kanan A6, debit banjir rencana adalah  $Q_2 = 0,367 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5 = 0,491 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10} = 0,539 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $Q_{25} = 0,580 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - g. Pada saluran Jalan Prof. Dr. Sudiatmo, yaitu saluran Kiri A7 , debit banjir rencana adalah  $Q_2 = 0,226 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5 = 0,303 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10} = 0,332 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $Q_{25} = 0,358 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - h. Pada saluran Jalan Linmas, yaitu saluran Kiri A8, debit banjir rencana adalah  $Q_2 = 0,499 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5 = 0,667 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10} = 0,732 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $Q_{25} = 0,789 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - i. Pada saluran Jalan Diknas, yaitu saluran Kiri A9, debit banjir rencana adalah  $Q_2 = 0,625 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5 = 0,835 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10} = 0,919 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $Q_{25} = 1,004 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
  - j. Pada saluran Jalan Bapeda, yaitu saluran Kanan A10, debit banjir rencana adalah  $Q_2 = 1,174 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_5 = 1,570 \text{ m}^3/\text{detik}$ ,  $Q_{10} = 1,724 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $Q_{25} = 1,856 \text{ m}^3/\text{detik}$ .
3. Dimensi saluran drainase yang sesuai dengan debit banjir rencana (Q) dengan periode ulang 25 tahun adalah :
- a. Pada saluran Jl. Prof. Dr. Wirdjono Prodjodikoro, SH, yaitu saluran Kanan A1, dimensi saluran drainase rencana adalah  $Q_{25} \text{ b} = 0,80 \text{ m}$  dan  $h = 1,00 \text{ m}$ .
  - b. Pada saluran Jl. Prof. Dr. Wirdjono Prodjodikoro, SH, yaitu saluran Kiri A2, dimensi saluran drainase rencana adalah  $Q_{25} \text{ b} = 0,80 \text{ m}$  dan  $h = 1,00 \text{ m}$ .
  - c. Pada saluran Jl. Diknas, yaitu saluran Kanan A3, dimensi saluran drainase rencana adalah  $Q_{25} \text{ b} = 0,80 \text{ m}$  dan  $h = 1,00 \text{ m}$ .
  - d. Pada saluran Jl. Pertanian, yaitu saluran Kiri A4, dimensi saluran drainase rencana adalah  $Q_{25} \text{ b} = 0,80 \text{ m}$  dan  $h = 1,00 \text{ m}$ .

- e. Pada saluran Jl. Pertanian, yaitu saluran Kiri A5, dimensi saluran drainase rencana adalah Q25 b = 0,80 m dan h = 1,00 m.
- f. Pada saluran Jl. Pertanian, yaitu saluran Kanan A6, dimensi saluran drainase rencana adalah Q25 b = 0,80 m dan h = 1,00 m.
- g. Pada saluran Jl. Prof. Dr. Sudiatmo, yaitu saluran Kiri A7, dimensi saluran drainase rencana adalah Q25 b = 0,80 m dan h = 1,00 m.
- h. Pada saluran Jl. Linmas, yaitu saluran Kiri A8, dimensi saluran drainase rencana adalah Q25 b = 0,80 m dan h = 1,00 m.
- i. Pada saluran Jl. Diknas, yaitu saluran Kiri A9, dimensi saluran drainase rencana adalah Q25 b = 0,80 m dan h = 1,00 m.
- j. Pada saluran Jl. Bapeda, yaitu saluran Kanan A10, dimensi saluran drainase rencana adalah Q25 b = 0,80 m dan h = 1,00 m.

Berdasarkan hasil Kajian Sistem Drainase Kawasan Pusat Perkantoran Bukit Pelangi Sangatta dapat diberikan saran :

1. Perlu dilakukan penataan ulang serta perubahan dimensi saluran pada Sistem Drainase Kawasan Pusat Perkantoran Bukit Pelangi Sangatta.
2. Perlu dilakukan normalisasi saluran drainase secara berkala untuk menghindari terjadinya sedimentasi atau endapan lumpur keterlambatan dalam perawatan saluran drainase akan mengakibatkan saluran drainase menjadi dangkal dan kemampuan drainase menampung debit banjir akan berkurang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anggrahini, 2005. Hidrolika Saluran Terbuka, Srikandi, Surabaya.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur, 2011. Kutai Timur Dalam Angka, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Kutai Timur dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur, Kutai Timur.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur, 2012. Kutai Timur Dalam Angka, Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur, Kutai Timur.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur, 2013. Kutai Timur Dalam Angka, Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur, Kutai Timur.
- Chow, VT, 1959. Open Channel Hydraulics, Mc Graw Hill Book Company, New York.
- Departemen Pekerjaan Umum RI, 1986. Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Saluran, CV. Galang Bandung, Bandung.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990. Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan.
- Harto Sri.Br., 1993. Analisis Hidrologi, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hindarko, S., 2007. Drainase Perkotaan Bukan Tempat Buang Sampah, ESHA, Jakarta.
- SNI 03-7065-2005. Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Suripin, 2004. Sistem Drainase perkotaan yang Berkelanjutan, ANDi Offest, Yogyakarta.
- Soewarno, 1991. HIDROLOGI – Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri), NOVA, Bandung.
- Soewarno, 1995. Hidrologi – Aspek Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 1, NOVA, Bandung.